

電子スチルカメラ
ELECTRONIC STILL CAMERA

INCORPORATION BY REFERENCE

The disclosures of the following priority applications are herein incorporated by reference:

Japanese Patent Application No. 11-260837 filed September 14, 1999

Japanese Patent Application No. 11-260836 filed September 14, 1999

Japanese Patent Application No. 11-303991 filed October 26, 1999

Japanese Patent Application No. 11-303990 filed October 26, 1999

Japanese Patent Application No. 11-318163 filed November 9, 1999

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

本発明は、CCDなどの撮像装置で被写体を撮像して画像データを記録媒体に記録する電子スチルカメラに関する。

2. Description of the Related Art

従来から、撮影レンズを通過する被写体像を撮像して画像信号を出力する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号に対し、高周波成分の信号を低周波成分の信号に対して強調し、画像のコントラストが高い部分を強調する、いわゆるピーキング処理を行う画像信号処理回路とを備えた電子カメラが知られている。たとえば、特公平6-28392号公報に記載のテレビジョンカメラでは、視覚の空間周波数特性を補正してビューファインダーによる画像のコントラストを高め、画像のエッジが鮮明になるようにピント調整が行われる。

SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の目的は、撮像信号に対してピーキング処理を行うようにした電子スチルカメラを提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、記録媒体に記録された画像データを読み出して再生する再生制御回路と、再生制御回路から出力される画像データに所定の処理を施して画像データを強調する信号処理回路と、画像データによる画像を表示する表示装置と、再生制御回路により再生される画像データをコマ送りおよびコマ戻しする第1のスイッチと、信号処理回路をオンおよびオフする第2のスイッチと、第1のスイッチおよび第2のスイッチによる操作に応じて表示装置で表示される画像を切替える表示制御回路とを備える。

第1のスイッチは、再生制御回路で再生する画像データを1コマ単位でコマ送りおよびコマ戻しするためにも操作される。

本発明による電子スチルカメラは、画像データを記録媒体に記録する記録モードと、記録媒体に記録された画像データを読み出して再生する再生モードとのいずれかに切替えるモード切換えスイッチと、画像データに所定の処理を施して画像データを強調する信号処理回路と、画像データによる画像を表示する表示装置と、再生モードにおける信号処理回路のオン／オフ状態を記憶する記憶回路と、モード切換えスイッチにより記録モードに切替える場合、切換え前に再生モードにおける信号処理回路のオン／オフ状態を記憶回路に記憶するとともに、切換え後の記録モードにおいて信号処理回路をオフし、モード切換えスイッチにより再生モードに切替える場合、切換え後の再生モードにおいて記憶回路に記憶されている信号処理回路のオン／オフ状態に応じて信号処理回路をオン／オフする切換え制御回路とを備える。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路と、信号処理回路がオンされたとき所定の撮影条件を設定する制御回路とを備える。

上記電子スチルカメラはさらに、被写体像を撮像装置上に合焦させる合焦動作

を自動で行うオートフォーカスモードと、合焦動作を手動で行うマニュアルフォーカスモードとを切替えるフォーカスモード切替スイッチを備え、制御回路は、信号処理回路がオンされたとき、フォーカスモード切替スイッチによりオートフォーカスモードに設定されている場合にマニュアルフォーカスモードにすることもできる。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、シャッター速度を優先して被写体像の輝度に応じて絞り値を決定するシャッター速度優先露出モードと、絞り値を優先して被写体像の輝度に応じてシャッター速度を決定する絞り優先露出モードと、シャッター速度および絞り値の両方を被写体像の輝度に応じた所定値とするプログラム露出モードのうちいずれか1つの露出モードに切替えて設定する露出モード切替スイッチと、絞り値により撮像装置の露光量を調整する絞り装置と、撮像装置から出力される撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路と、信号処理回路のオン／オフ、および露出モード切替スイッチにより切替えられた露出モードに応じて、レリーズ前に絞り装置を開放および絞り値のいずれかに制御する制御回路とを備える。

制御回路は、少なくとも信号処理回路がオンされ、露出モード切替スイッチにより絞り優先露出モードに切替えられている場合において、レリーズ前に絞り装置を絞り値に制御することもできる。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路と、被写界内であらかじめ設定されている複数の分割領域に対応した撮像信号を強調するように信号処理回路を制御する制御回路とを備える。

上記電子スチルカメラはさらに、複数の分割領域の各々において撮影レンズによる焦点調節状態を検出する焦点検出回路を備える。

上記電子スチルカメラはさらに、複数の分割領域から任意の領域を選択する選択スイッチを備える。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮

像装置と、撮像装置から出力される撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路と、信号処理回路と独立して撮像信号による画像の倍率を変更する倍率変更回路と、撮像信号による画像を表示する表示装置とを備える。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路と、信号処理回路から出力される撮像信号による画像の倍率を変更する倍率変更回路と、倍率変更回路から出力される撮像信号による画像を表示する表示装置とを備える。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号による画像の倍率を変更する倍率変更回路と、倍率変更回路から出力される撮像信号を間引き、間引き後の撮像信号に所定の処理を施して間引き後の撮像信号を強調する信号処理回路と、信号処理回路から出力される撮像信号による画像を表示する表示装置とを備える。

倍率変更回路から出力される撮像信号の間引きは、 $1 / (\text{倍率変更回路で変更された倍率})$ の割合にすることができる。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号による画像データを記録媒体に記録する記録制御回路と、撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路とを備える。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号を間引いて読み出す間引き回路と、間引き回路により間引き読み出しされる撮像信号に対して所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路とを備える。

上記電子スチルカメラはさらに、間引き回路により間引き読み出しされる撮像信号を用いて被写体像を表示する表示装置を備える。

上記電子スチルカメラはさらに、間引き回路により間引き読み出しされる撮像信号を用いて被写体像のコントラストを検出するコントラスト検出回路と、コントラスト検出回路による検出結果を用いて撮影レンズの焦点調節状態を検出する焦点検出回路とを備える。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路と、撮影条件に応じて信号処理回路のオン／オフを切換える制御回路とを備える。

上記電子スチルカメラはさらに、被写体像を撮像装置上に合焦させる合焦動作を自動で行うオートフォーカスモードと、合焦動作を手動で行うマニュアルフォーカスモードとを切換えるフォーカスモード切換えスイッチを備え、制御手段は、フォーカスモード切換えスイッチによりオートフォーカスモードに切換えられたときに信号処理回路をオフし、マニュアルフォーカスモードに切換えられたときに信号処理回路をオンすることもできる。

制御回路は、フォーカスモード切換えスイッチによりマニュアルフォーカスモードに切換えられると信号処理回路をオンし、切換えから所定時間経過後に信号処理回路をオフし、その後、手動で合焦動作が行われると再び信号処理回路をオンすることもできる。

上記電子スチルカメラはさらに、マクロ撮影を行うマクロ撮影モードと、通常距離範囲の撮影を行う通常撮影モードとを切換えるマクロ撮影モード切換えスイッチを備え、制御手段は、マクロ撮影モード切換えスイッチによりマクロ撮影モードに切換えられたとき、信号処理回路をオンすることもできる。

上記電子スチルカメラはさらに、撮像装置への露光量を決定する露出モードとして、絞り値を優先して被写体像の輝度に応じた露光調節を行う絞り優先露出モード、および絞り値とシャッター速度の両方を撮影者が決定するマニュアル露出モードの少なくとも一方を有し、一方の露出モードに切換える露出モード切換えスイッチを備え、制御回路は、露出モード切換えスイッチにより絞り優先露出モードおよびマニュアル露出モードの少なくとも一方に切換えられたとき、信号処理回路をオンすることもできる。

上記電子スチルカメラはさらに、撮影レンズを駆動して焦点距離を調整するズームスイッチを備え、制御手段は、ズームスイッチが操作されているとき、信号処理回路をオフすることもできる。

上記電子スチルカメラはさらに、被写体像の輝度を検出する輝度検出回路を備

え、制御回路は、輝度検出回路による検出値が所定値以下のとき、信号処理回路をオフすることもできる。

上記電子スチルカメラはさらに、被写体像を1コマずつ撮影する単コマ撮影モードと、被写体像を続けて撮影する連続コマ撮影モードとを切換えるコマ切換えスイッチを備え、制御回路は、コマ切換えスイッチにより連続コマ撮影モードに切換えられたとき、信号処理回路をオフすることもできる。

上記電子スチルカメラはさらに、遠景撮影を行う遠景撮影モードと、通常距離範囲の撮影を行う通常撮影モードとを切換える遠景撮影モード切換えスイッチを備え、制御回路は、遠景撮影モード切換えスイッチにより遠景撮影モードに切換えられたとき、信号処理回路をオフすることもできる。

上記電子スチルカメラはさらに、被写体像を撮像装置上に自動で合焦させる合焦動作を続けて行う連続オートフォーカスモードと、合焦動作を1回のみ行う単一オートフォーカスモードとを切換えるオートフォーカスモード切換えスイッチを備え、制御回路は、オートフォーカスモード切換えスイッチにより連続オートフォーカスモードに切換えられたとき、信号処理回路をオフすることもできる。

制御回路は、オートフォーカスモード切換えスイッチにより単一オートフォーカスモードに切換えられたとき、合焦動作が終了するか否かにより信号処理回路のオン／オフを切換えることもできる。

上記電子スチルカメラはさらに、信号処理回路から出力される撮像信号を表示する表示装置と、表示装置の表示をオン／オフする表示制御回路とを備え、制御回路は、表示制御回路により表示がオフされたとき、信号処理回路をオフすることもできる。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路と、撮影を開始するリリーススイッチと、リリーススイッチの操作に応じて信号処理回路のオン／オフを切換える制御回路とを備える。

制御回路は、リリーススイッチがダブルクリック操作されるごとに信号処理回路のオン／オフを切換えることもできる。

上記制御回路は、リリーススイッチが半押し操作されると信号処理回路をオン

し、半押し操作から所定時間経過後に信号処理回路をオフすることもできる。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路と、画像データを記録媒体に記録する記録制御回路と、画像データを記録媒体に記録する記録モードと、記録媒体に記録された画像データを再生する再生モードとを切替えるモード切換えスイッチと、モード切換えスイッチにより再生モードに切換えられたとき、信号処理回路をオフする制御手段とを備える。

本発明による電子スチルカメラは、撮影レンズを通して被写体像を撮像する撮像装置と、撮像装置から出力される撮像信号に所定の処理を施して撮像信号を強調する信号処理回路と、撮像信号および強調された撮像信号のいずれか一方の画像を表示する表示装置と、少なくともリリース後に撮像装置で撮像される画像を表示装置に表示するとき、信号処理回路をオフする制御回路とを備える。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図 1 A は、電子スチルカメラの収納時および携帯時の外観を上から見た図である。

図 1 B は、電子スチルカメラの収納時および携帯時の外観を後ろから見た図である。

図 2 A は、電子スチルカメラの通常撮影時の外観を前から見た図である。

図 2 B は、電子スチルカメラの通常撮影時の外観を上から見た図である。

図 2 C は、電子スチルカメラの通常撮影時の外観を後ろから見た図である。

図 3 は、第一の実施の形態による電子スチルカメラの回路ブロック図である。

図 4 は、レンズ群の斜視図である。

図 5 は、ピーキング処理回路、スイッチおよびフレームメモリの詳細を示す図である。

図 6 は、メニュー設定画面の A E 動作の設定を説明する図である。

図 7 は、メニュー設定画面の A F 動作の設定を説明する図である。

図 8 は、C C D で撮像された被写体像を構成する画素並びと、間引きして読出される画素を説明する図である。

図 9 A は、C C D 上に設けられた原色フィルタの配置例を示す図である。

図 9 B は、C C D 上に設けられた補色フィルタの配置例を示す図である。

図 1 0 A は、撮像される被写界が 9 つのピーキング領域に分割される場合の分割例を説明する図である。

図 1 0 B は、合焦した状態を表す図である。

図 1 0 C は、ピーキング処理された状態を表す図である

図 1 1 は、C C D 上で検出された各画素の位置と、各画素の出力値との関係を表す図である。

図 1 2 は、第一の実施の形態による半押し信号により起動する撮影処理の前半のフローチャートである。

図 1 3 は、図 1 2 のフローチャートに続く撮影処理の後半のフローチャートである。

図 1 4 は、再生モードにおいて表示される再生画像を説明する図である。

図 1 5 は、記録モードと再生モードで表示される画像を説明する図である。

図 1 6 は、第二の実施の形態による判定処理のフローチャートである。

図 1 7 A は、電子ズーム倍率 $N = 2$ 倍に電子ズーム拡大される前の画像データの画素並びを表す図である。

図 1 7 B は、図 1 7 A の画像データから算出される輝度データを表す図である。

図 1 7 C は、図 1 7 B の中央 4 画素分の輝度信号を縦横各 2 倍に補間した図である。

図 1 8 は、第三の実施の形態による撮影処理の概念を表すフローチャートである。

図 1 9 は、第四の実施の形態による撮影処理の概念を表すフローチャートである。

図 2 0 は、第五の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 2 1 は、第六の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理の

フローチャートである。

図 2 2 は、第七の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 2 3 は、第八の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 2 4 は、第九の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 2 5 は、第十の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 2 6 は、第十一の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 2 7 は、第十二の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 2 8 は、第十三の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 2 9 は、第十四の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 3 0 は、第十五の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 3 1 は、第十六の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

図 3 2 は、第十七の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理のフローチャートである。

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT(S)

－第一の実施の形態－

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 は、本発明の第一の実施の形態による電子スチルカメラの収納時、および携帯時の外観を示し、(a)

が上から見た図、(b)が後ろから見た図である。また、図2は図1に示したカメラの通常撮影時の外観を示し、(a)が前から見た図、(b)が上から見た図、(c)が後ろから見た図である。この実施の形態による電子スチルカメラ1は、可動レンズ2を含むレンズユニット1aと表示LCD420を含むモニターユニット1bとに分割され、両ユニット1a、1bが相対的に回転可能に連結されている。

収納時または携帯時には、図1に示すように、レンズユニット1aとモニターユニット1bとがフラットになるようにレンズユニット1aを回転する。また、通常撮影時には、図2に示すように、可動レンズ2が被写体方向を向くようにレンズユニット1aを回転する。このとき、モニターユニット1bは表示LCD420が撮影者の方向を向くように保持されるので、撮影者は表示LCD420を見ながら撮影を行うことができる。

レンズユニット1aは、可動レンズ2の他に電子閃光装置4、ファインダー窓5、赤目軽減・セルフタイマー表示ランプ6、ファインダー接眼窓7などを備えている。一方、モニターユニット1bは、表示LCD420の他にメインスイッチ8、リリースボタン9、表示パネル10、閃光撮影モードボタン11、撮影距離モードボタン12、画質モードボタン13、ズーム操作ボタン14、モニター表示ボタン15、メニューボタン16、選択ダイヤル17、ピーキング領域選択ボタン19a~19dなどを備えている。

電子スチルカメラ1は、被写体像を撮像して画像データを記録する記録モードと、記録された画像データを読み出して再生する再生モードの2つの動作モードを有する。メインスイッチ8の切り換え操作により、記録モード(REC)と再生モード(PLAY)とが選択される。メインスイッチ8は、PLAY、オフ、REC(S)、REC(C)の少なくとも4つの位置に切り換えられる。記録モードは撮像した被写体像を画像データとして記録する動作モードであり、再生モードは記録した画像データを読み出して表示LCD420に表示する動作モードである。記録モードは(S)および(C)の2つのモードを有し、(S)は1コマずつ撮影する単コマ撮影モードであり、(C)は連続コマ撮影を行う連写モード(または動画モード)である。

図3は、第一の実施の形態による電子スチルカメラ1の回路を示すブロック図である。メインスイッチ8を記録モード:REC(S)に切り換え操作すると、電子スチルカメラ1は電源オンするとともにCPU439がROM443に記憶されている制御プ

プログラムを起動させる。記録／再生切換えスイッチ467および連写モード切換えスイッチ468はメインスイッチ8に連動して操作されるようになされており、メインスイッチ8がREC(S)位置に操作されることにより、記録／再生切換えスイッチ467が記録モード側に、連写モード切換えスイッチ468が1コマ撮影モード側に切換えられる。CPU439は上述したスイッチおよびボタンなどの操作部材46から入力される操作信号に基づいて、各部のブロックに対する制御を適宜行う。

図3において、被写体光Lが可動レンズ2を通過して電子スチルカメラ1内に入射され、入射された被写体光Lが可動レンズ2、固定レンズ209およびレンズ群21を通過して撮像素子214上に結像される。撮像素子214はCCDであり、各画素に結像された光画像を電気的な画像信号に光電変換する。デジタルシグナルプロセッサ(以下、DSPと呼ぶ)433は、CCD214に対して水平駆動信号を供給するとともに、CCD駆動回路434を制御してCCD214に対する垂直駆動信号を供給させる。

画像処理部431は、CPU439により制御され、CCD214で光電変換された画像信号を所定のタイミングでサンプリングして、所定の信号レベルとなるように増幅する。アナログ／デジタル変換回路(以下、A/D変換回路と呼ぶ)432は、画像処理部431から出力された増幅後の画像信号をデジタル信号に変換し、デジタル変換後の画像データを上述したDSP433へ出力する。DSP433は、A/D変換回路432から出力された画像データに対して輪郭補償やガンマ補正、ホワイトバランス調整などの画像処理を施す。

さらにDSP433は、バッファメモリ436およびメモリカード424に接続されているデータバスを制御し、画像処理が施された画像データをバッファメモリ436に一旦記憶させた後、バッファメモリ436から記憶した画像データを読み出して、たとえば、JPEG圧縮のために所定のフォーマット処理を行う。フォーマット処理後の画像データをJPEG方式で所定の比率にデータ圧縮して、メモリカード424に記録する。また、DSP433は上記の画像処理後の画像データをフレームメモリ435に記憶させて、モニターユニット1b(図2)に設けられた表示LCD420上に表示させたり、メモリカード424から記録された撮影画像データを読み出して伸張し、伸張後の撮影画像データをフレームメモリ435に記憶させて表示LCD4

20上に表示させる。さらにまた、D S P 433は上述した画像データのメモリカード424への記録、および伸張後の撮影画像データのバッファメモリ436への記録などにおけるデータ入出力のタイミング管理を行う。

バッファメモリ436には、C C D 214による画像データが格納され、メモリカード424に対する画像データの入出力の速度の違いと、C P U 439やD S P 433などにおける処理速度の違いを緩和するために利用される。タイマ445は時計回路を内蔵し、現在の時刻に対応するタイムデータをC P U 439に出力する。このタイムデータは、上述した画像データとともにメモリカード424に記録される。

図4は上述したレンズ群21の斜視図である。レンズ群21の内部には、絞り板215とシャッター板208とが隣接して設けられ、絞り板215およびシャッター板208はリレーレンズ212aと212bとに挟まれている。絞り板215およびシャッター板208は円盤状に形成されており、円盤の回転中心にそれぞれ設けられたステップモータ408、415(図3)により駆動される。図4に示されるように、絞り板215には絞り開口部215a~215gが設けられている。全ての被写体光束を通過させる開口部215aの面積を基準にして、絞り開口部215b~215gの開口面積は、開口部215b~215gに至るまで開口面積が順に半分ずつになるように設定されている。一方、シャッター板208には全ての光束を遮光する完全遮光部208a、全ての光束を通過させる開口部208bが設けられている。

図3において、絞り駆動回路453は、A/D変換回路432からD S P 433に出力された画像データより検出された被写体の輝度を用いてC P U 439で行われる所定の露出演算で決定された絞り値となるように、ステップモータ415を駆動して絞り板215の開口径を設定する。絞り板215はステップモータ415が駆動されると所定の開口径の開口を光路上に設定する。シャッター駆動回路454はステップモータ408を駆動して、C C D 214の露光時にシャッター板208の開口部208bを光路上にセットし、露光終了時に完全遮光部208aを光路上にセットする。なお、露光時間の制御は、後述する電子シャッター動作により行われる。

レンズ駆動回路430はC P U 439からの指令により可動レンズ2を合焦位置へ駆動する。レンズ駆動回路430は、C P U 439による指令の他に距離環462の操作信号によっても可動レンズ2を合焦位置へ駆動することができる。ズームレンズ駆

動回路429はC P U 439からの指令により可動レンズ2を駆動して、可動レンズ2のズーム倍率（焦点距離）を変える。

ピーキング処理回路460はC P U 439からの指令によりフレームメモリ435に記憶されている画像データを読み出し、読み出した画像データに対して後述するピーキング処理を行う。ピーキング処理が行われた画像データはスイッチ461の端子aへ出力される。スイッチ461はC P U 439からの指令により、フレームメモリ435から読み出されてスイッチ461の端子bから入力された画像データ、およびピーキング処理回路460から出力されてスイッチ461の端子aから入力されたピーキング処理後の画像データのうち一方の画像データを表示L C D 420へ出力する。

スイッチ470はC P U 439の指令により、ピーキング処理モードの設定／解除に合わせてピーキング処理回路460の電源をオン／オフする。ピーキング処理回路460を動作させるとき電源回路480から供給される電源をオンし、ピーキング処理回路460を動作させないとき電源回路480から供給される電源をオフする。スイッチ471はモニター表示ボタン15(図1)の操作に連動してC P U 439の指令によりオン／オフ操作されるもので、表示L C D 420に供給される電源をオン／オフする。表示L C D 420に表示動作をさせるとき電源回路480から供給される電源をオンし、表示L C D 420に表示動作をさせないとき電源回路480から供給される電源をオフする。なお、この他の各回路ブロックに対しては、メインスイッチ8により電源オンされているときは電源回路480より常時電源が供給される。

測色素子417は主要被写体およびその周囲の色温度を検出し、検出した色温度のデータを測色回路452へ出力する。測色回路452は測色素子417から出力されたアナログ信号に所定の処理を施してデジタル値に変換し、変換後のデジタル信号をC P U 439へ出力する。インターフェイス448は所定の外部装置(不図示)を接続して、C P U 439および接続した外部装置との間でデータの送受を行うように設けられている。

この他、C P U 439には表示回路440が接続され、閃光撮影モードボタン11による閃光装置4の発光モード設定、撮影距離モードボタン12による距離範囲設定、画質モードボタン13による圧縮率設定などの各種設定状態が表示パネル10に表示される。

ーピーキング処理ー

ピーキング処理は、上述したようにD S P 433により画像処理が行われてフレームメモリ435に記憶された画像データのうち、後述するピーキング領域に対応する画像データに対して行われる。図5はピーキング処理回路460、スイッチ461およびフレームメモリ435の詳細を示す図である。フレームメモリ435は、画像データにおける輝度信号Yを記憶するY信号メモリ435a、画像データにおける色差信号R-Y、色差信号B-Yをそれぞれ記憶するR-Yメモリ435b、B-Yメモリ435cにより構成される。ここで、輝度信号Y、色差信号R-Yおよび色差信号B-YはD S P 433により算出され、フレームメモリ435に記憶されるものである。ピーキング処理回路460は微分回路460a、増幅回路460b、加算回路460c、オペアンプ460eおよび2回路スイッチ460dにより構成される。スイッチ461は3回路のスイッチであり、a回路側がピーキング処理回路460に、b回路側がフレームメモリ435に、コモン端子が表示LCD420に接続されている。ピーキング処理モードが設定されてピーキング処理を行う場合、CPU439の指令によりスイッチ461がa回路側に切換られる。スイッチ461がa回路側に切換られると、ピーキング処理回路460から出力されてスイッチ461の端子1a～端子3aから入力された各信号が表示LCD420へ供給される。

図5において、Y信号メモリ435aから出力された輝度信号Yはピーキング処理回路460に入力され、ピーキング処理回路460内の微分回路460aで微分される。微分された微分信号が増幅回路460bで増幅され、増幅後の信号が加算回路460cにおいて元の輝度信号Yと加算される。加算後の輝度信号Y'がピーキング処理回路460から出力され、スイッチ461の端子3aから入力される。

R-Y信号メモリ435b、B-Y信号メモリ435cから出力された色差信号R-Y、色差信号B-Yはピーキング処理回路460内のスイッチ460dの端子2b、端子1bにそれぞれ入力される。スイッチ460dの端子2a、端子1aはどちらもグランド(GND)に接続される。微分回路460aで微分された微分信号がオペアンプ460eに入力され、入力された微分信号がオペアンプ460eに入力されている所定の電圧Vrより大きいとき、オペアンプ460eからスイッチ460dを駆動する駆動信号が出力され、スイッチ460dがa回路側に切換られる。スイッチ460dのa回路側は上述したようにグランド

ド接続されているので、スイッチ460dのコモン端子2cおよびコモン端子1cから出力される色差信号 $R - Y$ 、色差信号 $B - Y$ の大きさはそれぞれ0となる。したがって、微分信号が加算された輝度信号 Y' がスイッチ461の端子3aに、0の色差信号 $R - Y$ がスイッチ461の端子2aに、0の色差信号 $B - Y$ がスイッチ461の端子1aに入力される。この結果、表示LCD420で輝度信号 Y の微分信号が所定値より大となる部分の色が消されて白色表示される。すなわち、被写体像の輪郭などのコントラストが高い部分が高輝度で白く強調して表示される。

一方、微分回路460aで微分された微分信号がオペアンプ460eに入力されている所定の電圧 V_r より小さいとき、オペアンプ460eからスイッチ460dを駆動する駆動信号が出力されないのでスイッチ460dはb回路側に切換られる。この結果、スイッチ460dのコモン端子2cおよびコモン端子1cから出力される色差信号 $R - Y$ 、色差信号 $B - Y$ は、それぞれ $R - Y$ 信号メモリ435b、 $B - Y$ 信号メモリ435cから出力された色差信号 $R - Y$ 、色差信号 $B - Y$ となる。表示LCD420へはこれら色差信号および微分信号が加算された輝度信号 Y' が供給されるので、被写体像のコントラストが低い部分の色は色差信号 $R - Y$ 、色差信号 $B - Y$ に基づいて表示される。以上のピーキング処理動作は、表示LCD420で表示される各画素ごとに行われる。

ピーキング処理モードが解除されてピーキング処理回路460でピーキング処理を行わない場合、CPU439の指令によりスイッチ461がb回路側に切換られる。スイッチ461がb回路側に切換られると、 $B - Y$ 信号メモリ435c、 $R - Y$ 信号メモリ435bおよび Y 信号メモリ435aから出力され、スイッチ461の端子1b～端子3bにそれぞれ入力された各信号が表示LCD420へ供給される。

上述したように電子スチルカメラ1は、メインスイッチ8に連動して操作される記録／再生切換えスイッチ467により記録モード(REC(S)およびREC(C))と再生モード(PLAY)が選択される。両動作モードにおいて、それぞれカメラ動作を選択／設定するためのメニュー設定モードが設けられている。第一の実施の形態による電子スチルカメラ1は、記録モードにおいてメニュー設定されたカメラ動作に特徴があるので、メニュー設定については記録モードの中で説明する。

－記録動作－

メインスイッチ8を1コマ撮影の記録モード：REC(S)位置に切換え操作すると、電子スチルカメラ1は電源オンとともに1コマ撮影の記録モードに切換えられる。この記録モード時、CPU439には、リリースボタン9に連動する半押しスイッチと全押しスイッチ（以下、リリースボタン9と呼ぶ）から半押し信号と全押し信号がそれぞれ入力される。リリースボタン9による半押し信号が入力されると、CPU439がCCD214による画像データのコントラストに基づいて可動レンズ2の焦点調節状態を検出する。そして、可動レンズ2に入射する被写体光が撮像装置であるCCD214上で結像するように可動レンズ2を合焦位置へ駆動する。また、リリースボタン9による半押し信号がCPU439に入力されたとき、CPU439はCCD214による画像データから被写体の輝度を検出し、検出した輝度に基づき露出演算を行う。

ズーム操作ボタン466が操作されると、CPU439からの指令によりズームレンズ駆動回路429が可動レンズ2を駆動し、焦点距離を変化させる。ズーム操作ボタン14は、望遠側（T）と広角側（W）のうち、いずれか押されている側に焦点距離が移動される。

半押し信号に引続いてリリースボタン9がオン操作され、全押し信号がCPU439に入力されると、露出演算の結果と閃光撮影モードボタン11によりあらかじめ設定されたモード設定とに応じて閃光装置4が発光し、可動レンズ2からの被写体光LがCCD214の受光面上で結像することにより、CCD214には被写体像の明るさに応じた信号電荷が蓄積される。CCD214はDSP433およびCCD駆動回路434によりタイミング制御され、CCD214に蓄積された信号電荷が上記両回路から出力される駆動パルスにより吐き出され、ノイズ除去回路や直流再生回路などを含む画像処理部431に入力される。画像処理部431でアナログ画像信号に対してノイズ除去、ゲインコントロールなどのアナログ処理が施された後、A/D変換回路432によってデジタル信号に変換される。

デジタル変換された信号は、上述したDSP433に導かれ、そこで輪郭補償、ガンマ補正等の画像前処理が行われて一旦バッファメモリ436に格納される。そして、CPU439とバッファメモリ436との間で画像データの授受を行い、格納されている画像データからホワイトバランス調整値を求め、この調整値に基づいて

D S P 433でホワイトバランス調整が行われ、ホワイトバランス調整後の画像データが再びバッファメモリ436へ格納される。バッファメモリ436に記憶された画像データは、D S P 433で表示用の画像データに処理され、この画像データがフレームメモリ435に書き込まれることにより、表示LCD420にフリーズ画像と呼ばれる撮影画面が表示される。

上述したような画像前処理が行なわれた画像データに対してはさらに、D S P 433によりJ P E G圧縮のためのフォーマット処理（画像後処理）が行なわれ、さらにJ P E G方式で所定の比率にデータ圧縮を受け、C P U 439により所定のデータ名を付与されてタイマ445からのタイム情報とともに、フラッシュメモリ等の記録媒体（P Cカード、C Fカードなど）424に記録される。

－メニュー設定－

図6は電子スチルカメラ1の表示LCD420に表示される記録モードのメニュー設定画面を説明する図である。記録モードにおいて図1のメニューボタン16が押されると、図6(a)のようなメニュー設定画面が電子スチルカメラ1の表示LCD420に表示される。選択ダイヤル17またはズーム操作ボタン14（メニュー設定モード中は選択スイッチとして機能する）が操作されることにより、たとえば、メニューの中から「A E動作」の項目が選択され、リリースボタン9（メニュー設定モード中は選択決定スイッチとして機能する）が押されて「A E動作」が選択決定されると、図6(b)のようなA E動作モードに関するメニュー設定画面が表示LCD420に表示される。A E動作モードとは、C P U 439が行う露出演算において、検出した被写体の輝度値に応じて予め定められた条件により絞り値およびシャッター速度（露光時間）を決定する「プログラムモード」、検出した被写体の輝度値および設定されている絞り値に応じてシャッター速度を決定する「絞り優先モード」、検出した被写体の輝度値および設定されているシャッター速度に応じて絞り値を決定する「シャッター優先モード」、撮影者が絞り値およびシャッター速度を決定する「オフ（マニュアル）」のことである。

選択ダイヤル17またはズーム操作ボタン14が操作されることにより、たとえば、メニューの中から「絞り優先モード」の項目が選択される。リリースボタン9が押されて「絞り優先モード」の項目が選択決定されると、検出した輝度値および

設定されている絞り値に応じてシャッター速度を決定する動作モードが選択される。

また、選択ダイヤル17またはズーム操作ボタン14によりメニューの中から「A F 動作」の項目を選択したとき(図7(a))、リリースボタン9を押して「A F 動作」を選択決定すると、図7(b)のようなA F 動作モードに関するメニュー設定画面が表示L C D 420に表示される。A F 動作モードとは、メインスイッチ8によりカメラが記録モードに設定されているとき焦点検出動作が常に行われる「コンティニュアスA F モード」と、リリースボタン9による半押し信号がC P U 439に入力されたときにのみ行われる「シングルA F モード」と、電子スチルカメラ1が焦点検出動作を行わずに、撮影者がピント合わせをマニュアルで行う「オフ(マニュアル)」のことである。

選択ダイヤル17またはズーム操作ボタン14が操作されることにより、メニューの中から「シングルA F モード」の項目が選択される。リリースボタン9が押されて「シングルA F モード」の項目が選択決定されると、半押し信号がC P U 439に入力されたときにのみ焦点検出が行われる動作モードが選択される。

メニューによるこれらの設定内容は、再びメニューボタン16が押されることにより、メニュー設定モードから記録モードに復帰したときから有効になる。

以上説明したようなメニュー設定は、上述したA E モードおよびA F モードの他に露出補正、測光方式およびホワイトバランス調整値の選択などの撮影機能に関するカメラ動作を詳細に設定するために使用されるものである。このメニュー設定モード中は、表示L C D 420に図6および図7のようなメニュー画面が表示され、可動レンズ2を通して撮像している被写体像の画面は表示されない。

—間引き読出し—

表示L C D 420は、図1に示されるように電子スチルカメラ1のモニターユニット1bに設けられた小型の液晶表示器であり、C C D 214で撮像される全画素数に対して表示画素数が少ない。そこで、C C D 214で撮像された被写体像を表示L C D 420で表示する場合は、C C D 214で蓄積された蓄積電荷が表示L C D 420の表示解像度に合わせて所定の割合で間引きして読出される。

図8は、C C D 214で撮像された被写体像を構成する画素並びと、被写体像を

表示LCD420上に表示するために間引きして読出される画素を説明する図である。図8において、黒く塗られた画素が表示LCD420で表示するために間引き読出しされる画素を示しており、CCD214で撮像される画素について、たとえば $M=5$ 、すなわち、画素並びの縦方向および横方向にそれぞれ5画素につき1画素の割合で読出される。

カラー画像を撮像するためにCCD214上に色フィルタが設けられている場合は、図9(a)に示すようにR、G、Bの原色フィルタがベイヤー配列される場合と、図9(b)に示すようにG、Ye、Cy、Maの補色フィルタが配置される場合とがある。図9(a)および図9(b)のいずれの場合でも、縦横両方向において2画素おき、4画素おき、…というように2の倍数の画素を間引いて読出すようにすれば、間引きする前のCCD214上の色フィルタの配列順序と、間引きして読出されたデータに対応する色フィルタの配列順序とが一致する(ベイヤー配列が保たれる)ので、間引きを行っても間引き前の色が再現される。図9(a)、(b)において斜線を引いた画素は、5画素につき1画素の割合で読出される場合の画素位置である。

以上の間引き読出しはCPU439に制御される画像処理部431により行われる。すなわち、画像処理部431がCCD214から出力される画像信号を表示LCD420の表示解像度に応じた所定のタイミングでサンプリングすることにより、CCD214で撮像された被写体像が間引いて読出される。

上記の説明による間引き読出しは、上述したピーキング処理を施して被写体像を表示LCD420上に表示する場合など、CCD214で撮像されている被写体像をスルー画像表示する、いわゆる電子ビューファインダーモードにおいて行われるものである。上述した記録動作のように、リリースボタン9により全押し信号が入力された場合においては、CCD214で撮像された全ての蓄積電荷が間引きすることなく読出される。

ーピーキング領域の選択ー

上述したピーキング処理は、撮影された被写体画像のうち、被写界を複数の領域に分割した中から選択された特定の領域(以下、ピーキング領域と呼ぶ)の被写体画像について行われる。図10は、電子スチルカメラ1で撮像される被写界が

9つのピーキング領域に分割される場合の分割例を、表示LCD420上に表示された被写体画像を用いて説明する図である。リリースボタン9により半押し信号が入力されると、図10(a)のように被写界を縦および横方向にそれぞれ3等分した合計9つの領域のうち、ピーキング処理を行う領域として選択されたピーキング領域faが囲い表示される。リリースボタン9による半押し信号が入力されたとき、最初に囲い表示されるピーキング領域faは、前回リリースボタン9による半押し信号の入力時に選択されていた領域である。

囲い表示されたピーキング領域faを変更する場合は、ピーキング領域選択ボタン19a~19dを用いて行われる。ピーキング領域選択ボタン19aを押すとピーキング領域faが図10(a)において現在設定されている領域に対して1つ上の領域に変更され、ピーキング領域選択ボタン19bを押すと設定されている領域に対して1つ下の領域に変更される。同様に、ピーキング領域選択ボタン19cを押すとピーキング領域faが設定されている領域に対して1つ左の領域に変更され、ピーキング領域選択ボタン19dを押すと設定されている領域に対して1つ右の領域に変更される。

以上説明したピーキング領域faは、ピーキング処理用の領域として使用される他に、後述する可動レンズ2による焦点位置の調節状態を自動的に検出する検出動作(オートフォーカス:AF)を行う領域としても使用される。なお、ピーキング領域faは、電子スチルカメラ1がAF動作を行うオートフォーカスモードに設定されている場合と、撮影者がマニュアルでピント合わせを行うマニュアルフォーカスモードに設定されている場合とに関係なく使用される。ピーキング領域選択ボタン19a~19dにより設定されたピーキング領域faの情報は、CPU439内に記憶され、リリースボタン9による半押し信号が入力されるとCPU439から読出されて表示LCD420上に囲い表示される。なお、半押し信号により行われた囲い表示は、半押し信号が入力されて所定の時間が経過すると中止される。

— 焦点調節状態の検出 —

オートフォーカスモードにおけるAF動作は以下のように行われる。CCD214で撮像された撮像信号が上述した図8のように間引いて読出されると、設定されているピーキング領域faに対応する撮像信号からコントラストが検出され、検

出されたコントラストに基づいて可動レンズ2による焦点位置の調節状態が検出される。図11は設定されたピーキング領域faに対応するCCD214上の画素位置と画素の出力値との関係を示すグラフの例である。グラフは被写体像に応じた曲線を示し、曲線の変化が大きいほど被写体像のコントラストが高い。したがって、被写体像のコントラストが最高となるように、いわゆる山登り法により焦点位置の調節状態を検出し、レンズ駆動回路430を駆動して可動レンズ2の焦点位置を調整して合焦させる。図10(b)は合焦されて表示LCD420上に表示された被写体画像を示す図である。合焦後の被写体像をピーキング処理して表示LCD420に表示するように設定されている場合は、図10(c)のようにピーキング領域faについてのみピーキング処理が行われる。なお、図10(c)ではピーキング処理により強調された部分を太い黒線(ピーキング領域faを示す囲み枠を除く)で表す。

このように構成された電子スチルカメラ1の記録モードの撮影処理について説明する。図12および図13は、リリースボタン9による半押し操作信号で起動されるプログラムを示すフローチャートである。CPU439には、リリースボタン9の操作により半押し操作信号と全押し操作信号がそれぞれ入力される。ステップS111において、ピーキング処理モードに設定されているか否かが判定され、否定判定される(ステップS111のN)とステップS113へ進む。ステップS111で肯定判定される(ステップS111のY)とステップS112へ進む、AE動作モードがプログラムモードまたはシャッター優先モードであるか否かが判定される。ステップS112において、肯定判定される(AE動作モードがプログラムモードまたはシャッター優先モードである)と、ステップS113へ進む、シャッター板208が駆動されてシャッター板208上の開口部208bが光路上にセットされる。ステップS114では、絞り板215が駆動されて絞り板215上の全開口部215aが光路上にセットされることにより、開放絞りに制御される。開放絞りに制御されるとステップS117へ進む。

ステップS112において否定判定される(AE動作モードが絞り優先モードまたはオフ(マニュアル)である)とステップS115へ進む、シャッター板208が駆動されてシャッター板208上の開口部208bが光路上にセットされる。ステップ

S 1 1 6 では、撮影者により設定された絞り値となるように絞り板215が駆動され、絞り板215上の所定の開口部が光路上にセットされることにより絞りが絞り込まれる。

ステップ S 1 1 7 で C C D 214 に電荷が蓄積されて被写体像が撮像される。ステップ S 1 1 8 において、C C D 214 に蓄積された蓄積電荷を表示 L C D 420 の表示解像度に応じた所定の割合に間引きして読出すことにより、撮像された画像信号に基づいた画像データが読み出される。

ステップ S 1 1 9 において、読出された画像データが画像処理部431でアナログ処理され、A / D 変換回路432でデジタル信号に変換された後、D S P 433で所定の画像処理が施される。ステップ S 1 2 0 において、画像処理後の画像データがフレームメモリ435に書き込まれることにより、表示 L C D 420 にスルー画像が表示される。このとき、ピーキング処理を行うようにピーキング処理モードに設定されている場合は、C P U 439 の指令によりスイッチ461がa回路側に切換られて、被写体像の輪郭などのコントラストが高い部分が高輝度で白く強調して表示される。

ステップ S 1 2 1 において、オートフォーカス (AF) モードか否かが判定され、肯定判定されるとステップ S 1 2 2 へ進み、否定判定されるとステップ S 1 2 6 へ進む。ステップ S 1 2 2 において、画像データの中にコントラストが検出可能か否かが判定される。コントラストが検出可能と判定される (ステップ S 1 2 2 の Y) とステップ S 1 2 3 へ進み、コントラストが検出可能できないと判定される (ステップ S 1 2 2 の N) とステップ S 1 2 5 へ進んで表示回路440を介して表示パネル10に合焦不可能の警告表示を行い、ステップ S 1 1 7 へ戻る。

ステップ S 1 2 3 では、画像データの中に検出されたコントラストが所定値より高いか否かが判定される。否定判定される (ステップ S 1 2 3 の N) とステップ S 1 2 4 へ進み、レンズ駆動回路430を駆動して可動レンズ2の焦点位置を調整する。一方、肯定判定される (ステップ S 1 2 3 の Y) と合焦されたとみなしてステップ S 1 2 6 へ進む。ステップ S 1 2 6 において、全押し操作信号が入力されたと判定される (ステップ S 1 2 6 の Y) と、ステップ S 1 2 7 に続く撮影シーケンスが実行される。一方、全押し操作信号が入力されないと判定されたとき

(ステップS 1 2 6のN)は、ステップS 1 1 7に戻る。

ステップS 1 2 7では、画像データから被写体の輝度値が算出され、露出演算が行われる。ステップS 1 2 8において、絞り板215の所定の開口部が光路上にセットされるとともに、画像処理部431で画像信号を増幅する増幅率が焦点検出時の設定値から撮影時の所定の設定値に変更される。また、CCD214に蓄積されている電荷が排出されて、いわゆる電子シャッター動作が行われる。ここで、絞り板215の所定の開口部とは、AE動作モードが絞り優先モードおよびオフ(マニュアル)の場合、撮影者により設定された絞り値に相当する開口部であり、AE動作モードがプログラムモードおよびシャッター優先モードの場合、ステップS 1 2 7における露出演算により決定された絞り値に相当する開口部である。ステップS 1 2 9において、CCD214が所定時間露光されて電荷が蓄積され、被写体像が撮像される。露光時間は、ステップS 1 2 8で電荷が排出されてから、後述するステップS 1 3 0でシャッター板208が光路を遮光するまでの時間が、ステップS 1 2 7による露出演算で決定された露光時間となるように制御される。露光終了後、ステップS 1 3 0でシャッター板208上の完全遮光部208aが光路上にセットされる。ステップS 1 3 1において、CCD214から蓄積電荷を間引きすることなく読出すことにより、撮像された画像信号に基づいた画像データが読み出される。

ステップS 1 3 2において、読み出された画像データが画像処理部431でアナログ処理され、A/D変換回路432でデジタル信号に変換された後、DSP433で画像処理される。ステップS 1 3 3において、ピーキング処理モードが解除されてピーキング処理回路460がオフされる。ステップS 1 3 4で画像処理後の画像データがフレームメモリ435に書き込まれることにより、表示LCD420にピーキング処理が行われないフリーズ画像が表示される。ステップS 1 3 5において、画像処理後のデータが所定のフォーマットにより圧縮され、メモ리카ード424に記録される。以上の処理により、図12、図13による一連の撮影処理が終了する。

－再生動作－

メインスイッチ8を再生モード:PLAY位置に切換え操作すると、電子スチルカメ

ラ1は電源オンとともに再生モードに切換えられる。メモリカードなどの記録媒体424に記録された画像データがある場合、記録されている画像データのうち一番最後に記録された画像データがCPU439に読出される。読出された画像データはバッファメモリ436に送られたのち、DSP433により表示用の画像データに処理され、図14に示すような再生画像1-1として表示LCD420上に表示される。

記録媒体424に複数の画像データが記録されている場合は、ピーキング領域選択ボタン19b（再生モード中はコマ戻しスイッチとして機能する）が操作されることにより、表示されている表示画像の1コマ前、すなわち、時系列的に先に記録された画像データが記録媒体424から読出されて表示LCD420に表示される（図14の画像2-1）。続けてピーキング領域選択ボタン19bが操作されるごとに、再生する画像データのコマ戻しが行われ、図14の画像3-1、画像4-1…のように表示LCD420に表示されている画像データの1つ前に記録されたデータが読出されて表示LCD420に表示される。全てのコマが再生表示され、さらにピーキング処理ボタン19bが操作された場合は、最初に読出された画像1-1の画像データが再び記録媒体424から読出されて表示LCD420上に表示される。

ピーキング領域選択ボタン19a（再生モード中はコマ送りスイッチとして機能する）が操作されることにより、表示されている表示画像の1コマ後ろ、すなわち、時系列的に後から記録された画像データが記録媒体424から読出されて表示LCD420に表示される。たとえば、図14において画像3-1が表示されている場合を例にとれば、ピーキング領域選択ボタン19aが1回操作されることにより、画像2-1が記録媒体424から読出されて表示LCD420上に表示される。続けてピーキング領域選択ボタン19aが操作されるごとに、再生する画像データのコマ送りが行われ、図14の画像2-1、画像1-1…のように表示LCD420に表示されている画像データの1つ後に記録されたデータが読出されて表示LCD420に表示される。

図14において、画像2-1が表示されているときピーキング領域選択ボタン19d（再生モード中は表示切換えスイッチとして機能する）が操作されるとピーキング処理モードに設定され、ピーキング処理によりコントラストの高い部分が強調された画像2-2が表示LCD420に表示される。続けてピーキング領域選択ボタン

19dが操作されるとピーキング処理モードが解除され、ピーキング処理が解除された画像上にシャッター速度、絞り値、測光値、被写体までの距離などの記録情報がスーパーインポーズされた画像2-3が表示される。

図14において、画像2-3が表示されているときピーキング領域選択ボタン19c（再生モード中は表示切換えスイッチとして機能する）が操作されると、スーパーインポーズされているシャッター速度、絞り値、測光値、被写体までの距離などの記録情報の表示が解除され、ピーキング処理モードに設定されて強調処理が行われた画像2-2が表示LCD420に表示される。続けてピーキング領域選択ボタン19cが操作されると、ピーキング処理モードが解除されて画像2-1が表示される。

表示切換えスイッチによりピーキング処理が行われた画像（図14において画像*-2）を表示中、または記録情報がスーパーインポーズ表示された画像（図14において画像*-3）を表示中に上述したコマ戻しスイッチおよびコマ送りスイッチを操作してもよい。ここで、画像*-2は画像1-2, 画像2-2, 画像3-2および画像4-2のうちいずれかの画像を表し、ピーキング処理モードに設定されて強調処理が行われた画像である。画像*-3は画像1-3, 画像2-3, 画像3-3および画像4-3のうちいずれかの画像を表し、ピーキング処理が解除された画像上に記録情報がスーパーインポーズされた画像である。たとえば、図14における画像3-3を表示中にピーキング領域選択ボタン19b（再生モード中はコマ戻しスイッチとして機能する）が操作されることにより、表示されている表示画像の1コマ前、すなわち、時系列的に先に記録された画像データが記録媒体424から読出され、シャッター速度、絞り値、測光値、被写体までの距離などの記録情報をスーパーインポーズして表示LCD420に表示される（図14の画像4-3）。

また、図14における画像2-2を表示中にピーキング領域選択ボタン19a（再生モード中はコマ送りスイッチとして機能する）が操作されることにより、表示されている表示画像の1コマ後、すなわち、時系列的に後から記録された画像データが記録媒体424から読出され、ピーキング処理が行われた画像1-2が表示LCD420に表示される。

以上説明したように、ピーキング領域選択ボタン19a, 19bを操作することにより、図14の画像1-*～画像4-*のいずれかの画像を1コマごとに記録媒体424か

ら読出すとともに、ピーキング領域選択ボタン19c, 19dを操作することにより、図14の画像*-1～画像*-3のようにピーキング処理を行ったり、記録情報をスーパーインポーズ表示することができる。ここで、画像1-*は、図14において画像1-1, 画像1-2および画像1-3のうちいずれかの画像を表す。また、画像*-1は、図14において画像1-1, 画像2-1, 画像3-1および画像4-1のうちいずれかの画像を表す。なお、再生モードにおけるピーキング表示は、記録モードで設定されたピーキング領域faに関係なく、表示LCD420上に表示される画像全体についてコントラストの高い部分が強調処理されて表示される。

再生モードにおいて、表示切換えスイッチにより切換えられた表示情報、すなわち、①記録媒体424から読出された画像データをそのまま表示する、②記録媒体424から読出された画像データにピーキング処理を施して表示する、③記録媒体424から読出された画像データにシャッター速度、絞り値、測光値、被写体までの距離などの記録情報をスーパーインポーズして表示するという3つの表示のうちどの表示形態であるかがCPU439内に記憶される。メインスイッチ8が操作されて再生モードから記録モードに移行するとき、上記の表示情報をCPU439に保存して移行し、記録モードに移行した時点でピーキング処理およびスーパーインポーズ表示を一旦解除する。記録モードでピーキング処理を行う場合は、上述したピーキング処理を行う条件に基づいてピーキング処理モードに設定される。

一方、メインスイッチ8が操作されて記録モードから再生モードに移行するとき、再生モードに移行された時点でCPU439内に記憶されている表示の情報が読出される。図15に示すように、記録モードで画像0で示す画像が記録媒体424に記録された後に再生モードに移行される場合、再生モードでは一番最後に記録された画像0のデータがCPU439に読出される。読出された画像0のデータが表示LCD420上に表示されるとき、上述した表示の情報に基づいて表示される。すなわち、たとえば前回記録モードに移行する前に上記②による形態の表示が行われていた場合はピーキング処理モードに設定され、記録媒体424から読出された画像0のデータがピーキング処理されて表示される(図15の画像0-2)。

以上説明した第一の実施の形態の特徴についてまとめる。

ー記録モードー

(1) ピーキング処理モードに設定された場合、A E動作モードがプログラムモードおよびシャッター優先モードのいずれかに設定されていると判定される(ステップS 1 1 2のY)と、開放絞りに制御(ステップS 1 1 4)するようにしたので、ステップS 1 2 0で表示LCD420上にピーキング処理が行われた明るいスルー画像が表示されるようになり、撮影者が合焦状態を確認しやすくなる効果が得られる。

(2) ピーキング処理モードに設定された場合、A E動作モードが絞り優先モードおよびオフ(マニュアル)のいずれかに設定されていると判定される(ステップS 1 2 0のN)と、撮影者により設定された絞り値に絞り込み制御(ステップS 1 1 6)するようにしたので、ステップS 1 2 0で表示LCD420上に表示されるピーキング処理されたスルー画像で被写界深度を確認することができる。

(3) レリーズボタン9が全押しされた後は、撮像された画像に対してピント合わせなどを行う必要がないので、ステップS 1 3 3においてピーキング処理モードを解除するようにした。この結果、ステップS 1 3 4においてピーキング処理を行わない自然なフリーズ画像を表示LCD420上に表示することが可能になる。

(4) ピーキング処理は、CCD214で撮像された撮像信号のうちY信号メモリ435aに記憶されている輝度信号を微分回路460aで微分し、その微分信号を加算回路460cで元の輝度信号と足し合わせて表示LCD420上に表示するようにしたので、被写体像の輪郭などのコントラストがはっきりするほど、その部分が黒または白に強調される。さらに、微分回路460aの出力が所定の電圧 V_r より大となるときの色差信号 $R-Y$ および色差信号 $B-Y$ を0にするようにしたので、とくにコントラストが高い部分は白色表示されて視認性がよくなる。

(5) 電子ビューファインダーモードにおいて、CCD214で撮像されて蓄積された信号電荷を表示LCD420の表示解像度に応じた所定の割合Mに間引きして読出すようにした。したがって、全ての信号電荷を読出す場合に比べて読出すデータの数が少なくなり、バッファメモリ436の使用領域を削減することができる。さらに、CPU439およびDSP433における処理の負担を軽減できるから、処理時間の短縮および消費電力を低減する効果が得られる。

(6) 可動レンズ2による焦点位置の調節状態を自動的に検出するオートフォーカス(A F)動作、および上記(4)によるピーキング処理は、ともに上記(5)により所定の割合Mで間引き読出しされた画像データを用いて行うようにした。すなわち、表示LCD420に表示されているデータを用いてA F動作時のコントラスト検出が行われ、合焦すると表示されているデータのコントラストが高い部分が強調して表示される。したがって、表示LCD420上でピントが合った部分の確認がしやすい。

(7) 被写界を複数の領域に分割した中からピーキング領域を選択し、このピーキング領域faに位置する被写体画像についてオートフォーカス(A F)動作を行い、ピーキング領域faに位置する被写体画像についてピーキング処理を行うようにした。この結果、被写界全域に対してA F動作およびピーキング処理を行わなくてよいので処理時間を短縮する効果が得られる。また、主要被写体に合焦したか否かの確認を表示LCD420上で行う場合に、主要被写体が含まれるピーキング領域faのみをチェックすればよいから確認しやすくなる。

ー再生モードー

(8) ピーキング領域選択ボタン19a, 19bを操作して、記録媒体424から読出す画像を1コマずつ送ったり戻したりする動作と、ピーキング領域選択ボタン19c, 19dを操作して、記録媒体424から読出された画像データにピーキング処理を施して表示したり、記録情報をスーパーインポーズして表示する動作とを組み合わせで行えるようにした。したがって、たとえば、図15の画像1-2のようにピーキング処理を施した画像表示を行ったままピーキング領域選択ボタン19a, 19bを操作すれば、ピーキング処理を施したままでコマを切替えた画像1-2～画像4-2が表示される。この結果、記録媒体424に記録された画像データの中からもっともピントが合ったコマの画像を選択する場合に、選択作業が容易になり使い勝手のよいカメラが得られる。

(9) メインスイッチ8の操作により再生モードから記録モードに移行するとき、ピーキング処理を施したりスーパーインポーズした表示の情報をCPU439内に記憶し、再び記録モードから再生モードに移行したとき、記憶した表示の情報を読出すようにした。したがって、記録媒体424から画像0のデータを読出して表示

L C D 420に表示する場合、画像0のデータが読出された表示の情報に基づいてピーキング処理されたり、スーパーインポーズされて表示L C D 420に表示される。この結果、記録モードで被写体を記録し、再生モードに切換えてピーキング表示により合焦状態を確認し、再び記録モードに切換えて記録し、さらに再生モードで合焦状態を確認するという作業を繰り返し行う場合に、再生モードに切換えたとき自動的にピーキング表示が行われるようになり、使い勝手がよいカメラが得られる。

上記の説明では、メニュー設定によりマニュアルフォーカス(MF)モードとオートフォーカスモード(コンティニユアスA F(CAF)モードおよびシングルA F(SAF)モード)とを切換えるようにしたが、メニュー設定の代わりに図3に示すCAF/SAF/MF切換えスイッチ463により切換えるようにしてもよい。

上述したピーキング処理回路460の説明では、被写体像の輪郭などのコントラストが高い部分を高輝度で白く強調して表示するようにしたが、白色の代わりに背景に対する補色で表示するようにしてもよい。また、白色と黒色を点滅させて表示するようにしてもよい。このようにすれば、被写体像の背景色が白くて強調された白色部分が目立たない場合でも、補色表示または白黒の点滅表示を行うことにより強調された部分が見やすくなるという効果が得られる。

また、上述したピーキング処理回路460の説明では、絞り値(光路に設定されている絞り板215の開口215a~215g)に関係なくピーキング処理を行うようにしたが、絞り値に応じて微分回路460aのゲインおよびオペアンプ460eに入力される所定の電圧 V_r を変化させるようにしてもよい。たとえば、絞り開放で被写界深度が浅い場合は輪郭を強く強調するようにし、絞りを絞り込んだ場合は被写界深度が深くなるので輪郭を弱めに強調するようにする。このようにすれば、被写界深度が深くてピントの合った部分が多い場合に、これらがすべてピーキング処理により強調されて画面全体が高輝度でギラギラと表示されることが防止される。

さらにまた、上記の微分回路460aのゲインおよびオペアンプ460eに入力される所定の電圧 V_r を被写体像の背景の明るさに応じて変化させるようにしてもよい。背景が明るい場合は輪郭を強く強調し、背景が暗い場合は輪郭を弱めに強調するようにすれば、背景の明るさが変化する場合でも強調された部分が見やすくなる

という効果が得られる。

再生モードにおけるコマ戻しスイッチおよびコマ送りスイッチをそれぞれピーキング領域選択ボタン19bおよび19aで操作するようにし、表示切換えスイッチをピーキング領域選択ボタン19cおよび19dで操作するようにしたが、これらはズーム操作ボタン14、選択ダイヤル17を用いて操作するようにしてもよい。

－第二の実施の形態－

ピーキング処理モードに設定されている場合に、A E動作モードに応じて絞り板215による絞り値を制御する第一の実施の形態に対し、第二の実施の形態は、ピーキング処理モードに設定されている場合にA F動作モードを解除する。図16は第二の実施の形態によるA F動作モード解除のフローチャートである。

ステップS 2 1 1において、ピーキング処理モードに設定されているか否かが判定され、肯定判定される(ステップS 2 1 1のY)とステップS 2 1 2へ進み、否定判定される(ステップS 2 1 1のN)と図16による処理を終了する。ステップS 2 1 2では、A F動作モードに設定されているか否かが判定され、シングルA FモードおよびコンティニュアスA Fモードのいずれかに設定されている場合は肯定判定され(ステップS 2 1 2のY)、ステップS 2 1 3へ進んでA F動作モードが解除される。一方、ステップS 2 1 2において、A F動作モードがオフ(マニュアル)されている場合は否定判定され(ステップS 2 1 2のN)、図16による処理を終了する。

以上説明した第二の実施の形態によれば、ピーキング処理モードに設定された場合、A F動作モード(シングルA FモードおよびコンティニュアスA Fモードのいずれか)に設定されていると判定する(ステップS 2 1 2のY)と、A F動作モードを解除する(ステップS 2 1 3)ようにした。したがって、撮影者が電子スチルカメラ1をピーキング処理モードに設定したとき、マニュアルでピント合わせを行う可能性が高いから自動的にA F動作モードが解除されてマニュアルフォーカスモードに設定される。この結果、撮影者が電子スチルカメラ1に対してピーキング処理に設定するだけでマニュアル操作によるピント調整を行うことができるようになるので、カメラの操作性が向上する効果が得られる。

－第三の実施の形態－

上述した第一の実施の形態および第二の実施の形態では、ピーキング処理回路460を用いてピーキング処理を行うようにしたが、ピーキング処理回路460を省略し、ピーキング処理回路460で行った処理をソフトウェアにより処理してもよい。この場合、CPU439がバッファメモリ436上にある画像データに対して必要に応じてピーキング処理を行い、ピーキング処理後の画像データをフレームメモリ435に書き込むようにする。

ソフトウェア処理によるピーキング処理は、DSP433で画像処理が行われた画像データのうち、ピーキング領域に対応する画像データに対してDSP433により行われる。CPU439の指令によりピーキング処理モードに設定されると、画像処理時に画像データを用いて算出された輝度信号Y、色差信号R-Y、色差信号B-Yがバッファメモリ436から読出される。読出された輝度信号Yが微分演算され、微分演算された輝度信号が元の輝度信号Yと加算される。加算後の輝度信号Y'がピーキング処理後の輝度信号として扱われる。

バッファメモリ436から読出された色差信号R-Yおよび色差信号B-Yは、上述した微分演算後の輝度信号が所定値より大きい場合に色差信号R-Yおよび色差信号B-Yの値がそれぞれ0に置き換えられてピーキング処理後の色差信号とされる。一方、微分演算後の輝度信号が所定値以下の場合は、バッファメモリ436から読出された色差信号R-Yおよび色差信号B-Yの値がそのままピーキング処理後の色差信号として使用される。

ピーキング領域に対応した画像データに対して上述したようなピーキング処理が行われて、ピーキング処理が施された画像データがフレームメモリ435に書き込まれることにより、表示LCD420上にピーキング処理された画像データが表示される。このとき、ピーキング処理において微分演算後の輝度信号が所定値より大となる部分の色差信号が0に置換されているので、この部分のデータは白色として表示LCD420に表示される。すなわち、被写体像の輪郭などのコントラストが高い部分が高輝度で白く強調して表示される。

一方、ピーキング処理において微分演算後の輝度信号が所定値以下となる部分の色差信号は、それぞれバッファメモリ436から読出された色差信号R-Yおよび色差信号B-Yがそのまま用いられる。すなわち、被写体像のコントラストが

低い部分のデータは、色差信号 $R - Y$ 、色差信号 $B - Y$ に基づいて表示 $L C D 420$ に表示される。 $C P U 439$ の指令によりピーキング処理モードが解除されると、バッファメモリ 436 から読出された輝度信号 Y 、色差信号 $R - Y$ および色差信号 $B - Y$ は、ピーキング処理が行われることなくフレームメモリ 435 に書き込まれ、表示 $L C D 420$ に表示される。

－電子ズーム－

電子スチルカメラ 1 で撮像される被写体像の倍率は、ズーム操作ボタン 14 が操作されることにより変更される。このズーム倍率は、可動レンズ 2 による光学的な拡大と、 $C C D 214$ で撮像された画像データを電子的に補間処理して拡大する電子ズーム処理による拡大とで決定される。ズーム倍率の拡大が行われていない状態、すなわち被写体像の倍率が 1 倍のときにズーム操作ボタン 14 が望遠側 (T) に操作されると、 $C P U 439$ がズームレンズ駆動回路 429 を駆動して可動レンズ 2 のズーム倍率を拡大するように変更する。可動レンズ 2 の光学的なズーム倍率が限界になり、さらにズーム操作ボタン 14 が望遠側 (T) に操作されると、 $C P U 439$ の指令により $D S P 433$ が電子ズーム倍率 N を設定し、設定された倍率 N に応じて画像データを補間処理して電子ズーム処理を行う。

図 1 7 は電子ズーム倍率 N が 2 倍の場合の電子ズーム動作を説明する図であり、(a) は図 9 (a) のように $C C D 214$ から間引き読出しされた画像データであり、電子ズーム拡大される前の画素並びを示す図である。図 1 7 (a) に示されるように、間引き読出し後の画素並びに対応する色フィルタの並びは、間引き読出し前の色フィルタの並びと同様にベイア配列が保たれている。このような間引き読出しされた画像データを用いて輝度信号および色差信号が算出される。図 1 7 (b) は図 1 7 (a) の画像データから算出された輝度データを示す図であり、たとえば輝度信号 $Y_{6.6}$ は画素信号 $G_{6.6}$ に対応した輝度信号である。 $D S P 433$ は図 1 7 (b) の中央 4 画素分の輝度信号をそれぞれ縦横 2 画素ずつの計 4 画素となるように補間し、補間後の輝度信号が図 1 7 (c) のように表される。図 1 7 (c) は、図 1 7 (b) の中央 4 画素分の輝度信号が縦横各 2 倍に拡大された図である。以上説明したように、画像データを補間することにより、補間された画像データを用いて元の画像データを電子的に拡大することができる。

このように構成された電子スチルカメラ1の記録モードの撮影処理について説明する。図18はメインスイッチ8が操作され、記録／再生切換えスイッチ467が記録モードに切換えられた場合に行われる撮影処理を概念的に示すフローチャートである。CPU439には、ズーム操作ボタン14の操作によるズーム信号およびリリースボタン9の操作による半押し操作信号と全押し操作信号がそれぞれ入力される。ステップS301において、ズーム操作ボタン14が望遠側(T)に操作されるとCPU439がズームレンズ駆動回路429を駆動して光学的にズーム倍率を拡大し、光学的な倍率が所定の最大値に達してなおズーム操作ボタン14が望遠側(T)に操作されると、操作量に応じて電子ズーム倍率Nを決定する。そして、シャッター板208が駆動されてシャッター板208上の開口部208bが光路上にセットされ、絞り板215が駆動されて絞り板215上の全開口部215aが光路上にセットされことにより、CCD214に電荷が蓄積されて被写体像が撮像される。

ステップS302において、CCD214に蓄積された蓄積電荷を表示LCD420の表示解像度に応じた所定の割合Mに間引きして読出すことにより、撮像された画像信号に基づいた画像データが読出される。読出された画像データが画像処理部431でアナログ処理され、A/D変換回路432でデジタル信号に変換された後、DSP433で所定の画像処理が施される。画像データの中からコントラストを検出し、検出したコントラストに基づいてレンズ駆動回路430を駆動して可動レンズ2の焦点位置を調整する。ステップS303において、設定されているピーキング領域faに対応する画像データにピーキング処理が施される。

ステップS304において、電子ズーム倍率Nが1より大きく設定されている場合にピーキング処理後の画像データに対して縦横N倍になるように補間処理が行われる。補間処理後の画像データのうち中央部の画像データがフレームメモリ435に書き込まれることにより、表示LCD420にピーキング処理して電子ズームアップされたスルー画像が表示される。電子ズーム倍率Nが1倍に設定されている場合は、ピーキング処理後の画像データが電子ズームのための補間処理されることなくフレームメモリ435に書き込まれ、表示LCD420にピーキング処理されたスルー画像が表示される。

ステップS305において、画像データから被写体の輝度を検出して露出演算

が行われ、リリースボタン9により全押し信号が入力されたか否かが判定される。全押し信号が入力されたと判定される(ステップS305のY)とステップS306へ進み、入力されていないと判定される(ステップS305のN)とステップS302へ戻って上記の動作を繰り返す。

ステップS306において、絞り板215の所定の開口部が光路上にセットされるとともに、CCD214に蓄積されている電荷が排出されて、いわゆる電子シャッター動作が行われる。ここで、絞り板215の所定の開口部とは、露出演算により決定された絞り値に相当する開口部である。CCD214が所定時間露光されて電荷が蓄積され、被写体像が撮像される。露光時間は、電荷が排出されてからシャッター板208で光路が遮光されるまでの時間が、露出演算で決定された露光時間となるように制御される。露光終了後、シャッター板208上の完全遮光部208aが光路上にセットされ、CCD214から蓄積電荷が間引くことなく読出されることにより、撮像された画像信号に基づいた画像データが読み出される。

ステップS307において、読み出された画像データが画像処理部431でアナログ処理され、A/D変換回路432でデジタル信号に変換される。変換後の画像データがバッファメモリ436に格納され、電子ズーム倍率がNの場合に、被写体像の中央部を中心にして縦横 $1/N$ の領域の画像データが抽出される。ステップS308では、抽出された画像データに対してDSP433が所定の画像処理を行う。ステップS309において、画像処理により算出された輝度信号および色差信号が、電子ズーム倍率Nの場合に縦横N倍に補間処理される。

ステップS310においてピーキング処理モードが解除され、ステップS311で補間処理後の画像データがフレームメモリ435に書き込まれることにより、表示LCD420にピーキング処理が行われない電子ズームアップされたフリーズ画像が表示される。ただし、電子ズーム倍率Nが1倍に設定されている場合は、ステップS309で電子ズームのための補間処理が行われないので、スルー画像は電子ズームアップされない。ステップS312において、画像処理後のデータが所定のフォーマットにより圧縮され、メモリカード424に記録される。以上の処理により、図18による一連の撮影処理が終了する。

以上説明した第三の実施の形態によれば、CCD214から読出された撮像信号

による画像データに対して、ピーキング処理(図18のステップS303)してからピーキング処理後の画像データを縦横N倍に補間して表示する(図18のステップS304)ようにした。したがって、CCD214で撮像される被写体像が同じであれば、電子ズーム倍率Nに関係なく画像の同じ部分がピーキング処理される。つまり、ピーキング処理後の画像データを補間して電子ズーム画を作成するようにしたので、ピーキング処理によって強調されている部分を補間したデータも強調される。この結果、電子ズームによる拡大画像においてピーキング処理で強調される部分が飛び飛びになることがない。

上述したソフトウェア処理によるピーキング処理は、絞り値(光路に設定されている絞り板215の開口215a~215g)と無関係にピーキング処理を行うようにした。すなわち、ピーキング処理では、微分演算後の輝度信号値が所定値より大か否かによって、色差信号R-Yおよび色差信号B-Yを0に置換するか否かの判定が行われる。上記の所定値を絞り値に応じて変化させるようにすれば、被写界深度に応じてピーキング処理による強調の強さを変えることができる。たとえば、絞り開放で被写界深度が浅い場合は輪郭を強く強調するようにし、絞りを絞り込んだ場合は被写界深度が深くなるので輪郭を弱めに強調するようにする。このようにすれば、被写界深度が深くてピントの合った部分が多い場合に、画面全体が高輝度でギラギラと表示されることが防止される。

また、上記の所定値を被写体像の背景の明るさに応じて変化させるようにしてもよい。背景が明るい場合は輪郭を強く強調し、背景が暗い場合は輪郭を弱めに強調するようにすれば、背景の明るさが変化する場合でも強調された部分が見やすくなるという効果が得られる。

—第四の実施の形態—

ピーキング処理後に補間処理してスルー画表示する第三の実施の形態に対し、第四の実施の形態は、補間処理後にピーキング処理してスルー画表示する。図19は第四の実施の形態による撮影処理の概念を表すフローチャートである。図18のフローチャートと異なるのはステップS303BおよびS304Bであるので、両ステップのみ説明する。

ステップS303Bにおいて、電子ズーム倍率Nが1より大きく設定されてい

る場合に、D S P 433による画像処理後の画像データが縦横N倍になるように補間処理される。補間処理後の画像データのうち、中央部の画像データがスルー画表示用のデータとして用意される。電子ズーム倍率Nが1倍に設定されている場合は、D S P 433による画像処理後の画像データが、補間処理を行うことなくスルー画表示用のデータとして用意される。

ステップS 3 0 4 Bにおいて、スルー画表示用データのうち、設定されているピーキング領域faに対応する画像データがN個に1個の割合で間引いて抽出される。続いて、間引いて抽出された画像データに対してピーキング処理が施される。ピーキング処理後の画像データがフレームメモリ435に書き込まれることにより、電子ズームにより拡大され、ピーキング処理により強調されたスルー画像が表示L C D 420に表示される。つまり、スルー画表示用データのうち、間引いて抽出された画像データがピーキング処理されたデータに置き換えられて表示L C D 420に表示される。

以上説明した第四の実施の形態によれば、C C D 214から読出された撮像信号による画像データに対して、縦横N倍になるように補間処理(図19のステップS 3 0 3 B)を行う。補間処理後の画像データのうち、ピーキング領域faに対応する画像データをN個に1個の割合に間引いてピーキング処理(図19のステップS 3 0 4 B)する。一般に、電子ズーム倍率Nが1より大に設定されているとき、画像データが縦横N倍に補間されることによって画像データに含まれる高周波成分が失われ、この結果として微分演算値が小さくなる。しかしながら、補間後の画像データをN個に1個の割合に間引いて微分演算を行うと、補間前に微分演算するのと同様に微分演算値を大きくすることができる。さらに、N個に1個の割合で間引いたデータを抽出してピーキング処理を行うので、間引きしないで全てのデータを用いてピーキング処理を行う場合に比べて演算量が少なくなるから処理時間を短縮できる。

－第五の実施の形態－

上述した第一の実施の形態～第四の実施の形態による電子スチルカメラでは、記録動作におけるピーキング処理モードの設定／解除をあらかじめC P U 439に設定しておくようにしたが、電子スチルカメラ1の動作状態に応じてC P U 439が

ピーキング処理モードの設定／解除を行うようにしてもよい。

図20は、第五の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われるピーキング処理を行うか否かの判定処理を示すフローチャートである。図20のステップS411において、マニュアルフォーカスモードに設定されているか否かが判定される。上述した図7の「AF動作」設定メニューで「オフ(マニュアル)」に設定されているとき、ステップS411で肯定判定され(ステップS411のY)、ステップS412へ進んでピーキング処理を行うピーキング処理モードに設定する。一方、図7の「AF動作設定メニュー」で「コンティニュアスAFモード」または「シングルAFモード」に設定されているとき、ステップS411で否定判定され(ステップS411のN)、ステップS413へ進んでピーキング処理モードを解除する。

以上説明した第五の実施の形態の特徴についてまとめる。

(1) マニュアルフォーカスモードに設定された場合にピーキング処理を行うピーキング処理モードに設定するようにしたので、合焦時に被写体像のコントラストが高くなった部分が表示LCD420上に強調して表示され、撮影者がピント調整を行う場合に合焦したか否かの確認、および被写体像のどの部分で合焦したかの確認が容易になる。したがって電子スチルカメラの操作性が向上する。

(2) 撮影者がピント合わせをする必要がないオートフォーカスモード(コンティニュアスAFモードおよびシングルAFモード)の場合はピーキング処理を行わないようにしたので、撮影者は表示LCD420上で自然な被写体像を見ることが可能になる。

－第六の実施の形態－

第六の実施の形態では、第五の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図21は、第六の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図21のステップS421において、絞り優先のAEモードまたはマニュアルモードに設定されているか否かが判定される。上述した図6の「AE動作」設定メニューで「絞り優先」または「オフ(マニュアル)」に設定されているとき、ステップS421で肯定判定され(ステップS421のY)、ステップS422へ進んでピ

ーキング処理を行うピーキング処理モードに設定する。一方、図6の「AE動作設定メニュー」で「プログラム」、「シャッター優先」および「オフ（マニュアル）」のいずれかに設定されているとき、ステップS421で否定判定され（ステップS421のN）、ステップS423へ進んでピーキング処理モードを解除する。

第六の実施の形態の特徴についてまとめる。

（1）絞り優先により露出演算を行うAEモード、またはマニュアルにより露出を行うモードに設定された場合にピーキング処理を行うピーキング処理モードに設定するようにしたので、合焦時に被写体像のコントラストが高くなった部分が表示LCD420上に強調して表示される。この結果、撮影者が被写界深度を考慮する可能性が高い状況でピーキング処理が行われるので、表示LCD420上でピントの合っている部分の確認が容易になる。

（2）被写界深度を考慮する可能性が低いプログラムAEモードおよびシャッター速度優先によるAEモードの場合はピーキング処理を行わないようにしたので、撮影者は表示LCD420上で自然な被写体像を見ることが可能になる。

以上の説明では、メニュー設定により絞り優先、プログラム、シャッター優先およびマニュアルとを切替えるようにしたが、メニュー設定の代わりに図3に示すAEモード切替えスイッチ464により切替えるようにしてもよい。

－第七の実施の形態－

第七の実施の形態では、第五、第六の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図22は、第七の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図22のステップS431において、ピーキング処理モードに設定されているか否かを示すフラグFを初期値0にする。ステップS432において、リリースボタン9がダブルクリック操作されたか否かが判定される。ダブルクリック操作は、所定時間内にリリースボタン9による半押し信号の入力が2回行われる操作をいう。ダブルクリック操作されたと判定される（ステップS432のY）とステップS433へ進み、フラグFが0か否かが判定される。ダブルクリック操作が行われていないと判定される（ステップS432のN）とステップS434へ進み、

所定時間のタイマー処理がタイムアップしたか否かが判定される。

ステップS 4 3 4において、タイムアップしたと肯定判定されると図2 2の処理を終了し、否定判定されるとステップS 4 3 2へ戻る。ステップS 4 3 3において、フラグFが0と判定される（ステップS 4 3 3のY）とステップS 4 3 5へ進んでピーキング処理モードに設定し、ステップS 4 3 6でフラグFを1にセットして図2 2の処理を終了する。一方、ステップS 4 3 3において、フラグFが0でないと判定される（ステップS 4 3 3のN）とステップS 4 3 7へ進んでピーキング処理モードを解除し、ステップS 4 3 8でフラグFを0にセットして図2 2の処理を終了する。

第七の実施の形態の特徴についてまとめる。リリースボタン9をダブルクリック操作するだけでピーキング処理モードの設定および解除を行えるようにしたので、撮影者が他の操作部材を操作することなく迅速に撮影を行うことができる。

－第八の実施の形態－

第八の実施の形態では、第五の実施の形態～第七の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図2 3は、第八の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図2 3のステップS 4 4 1において、シャッターボタン9による半押し信号が入力されたか否かが判定される。ステップS 4 4 1で肯定判定される（ステップS 4 4 1のY）と、ステップS 4 4 2へ進んでピーキング処理を行うピーキング処理モードに設定する。一方、ステップS 4 4 1で否定判定される（ステップS 4 4 1のN）と、ステップS 4 4 3へ進んでピーキング処理モードを解除する。

第八の実施の形態の特徴についてまとめる。リリースボタン9を半押し操作するとピーキング処理モードに設定され、半押し操作をやめるとピーキング処理モードが解除されるようにしたので、撮影者がリリースボタン9から指を離すことなく迅速に撮影を行うことができる。

－第九の実施の形態－

第九の実施の形態では、第五の実施の形態～第八の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図2 4は、第九の実施の形態による

電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図24のステップS451において、ピント調整を行うための距離環462が回されたか否かが判定される。否定判定される（ステップS451のN）と距離環462が操作されるのを待ち、肯定判定される（ステップS451のY）と、ステップS452へ進んで所定時間（たとえば、約16秒）のタイマーがセットされる。ステップS453においてピーキングモードに設定され、ステップS454でタイムアップしたか否かが判定される。タイムアップしたと判定される（ステップS454のY）とステップS455へ進み、ピーキング処理モードを解除して図24の処理を終了する。ステップS454で否定判定されたとき（ステップS454のN）は、タイムアップするのを待つ。

第九の実施の形態の特徴についてまとめる。撮影者がピント調整を行うために距離環462を操作するとピーキング処理モードに設定し、約16秒経過するとピーキング処理モードを解除するようにしたので、撮影者がピント合わせを行うときだけ自動的にピーキング処理が行われてカメラの操作性が向上する。

— 第十の実施の形態 —

第十の実施の形態では、第五の実施の形態～第九の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図25は第十の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図25のステップS461において、可動レンズ2の焦点距離を変更するためにズーム操作ボタン14が操作されているか否かが判定される。ステップS461で肯定判定される（ステップS461のY）と、ステップS462へ進んでピーキング処理を行わないようにピーキング処理モードを解除する。一方、ステップS461で否定判定される（ステップS461のN）と、ステップS463へ進んでピーキング処理モードに設定する。

第十の実施の形態の特徴についてまとめる。撮影者がズーム倍率を変更するためにズーム操作ボタン14を操作するとピーキング処理モードを解除し、ズーム操作ボタン14の操作を終了するとピーキング処理モードに設定するようにしたので、たとえば、ズーミング動作により一時的にピントがずれる場合でもピーキング処理が行われないから、ズーミング動作により表示LCD420上の被写体像の

輪郭部分が強調されたりされなかったりということがなくなり、撮影者が違和感を感じることを防止される。

－第十一の実施の形態－

第十一の実施の形態では、第五の実施の形態～第十の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図26は、第十一の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図26のステップS471において、CCD214による画像データから検出した被写体の輝度が所定値以下か否かが判定される。ステップS471で肯定判定される（ステップS471のY）と、ステップS472へ進んでピーキング処理を行わないようにピーキング処理モードを解除する。一方、ステップS471で否定判定される（ステップS471のN）と、ステップS473へ進んでピーキング処理モードに設定する。

第十一実施の形態の特徴についてまとめる。被写体の輝度値が所定値以下の場合にピーキング処理モードを解除するようにしたので、被写体の低輝度に起因したコントラストの低下により、合焦しているにもかかわらず表示LCD420上の被写体像の輪郭部分が強調されずに撮影者が合焦していないと誤解することが防止される。また、合焦していない背景に明るい部分があった場合に、背景の明るい部分を強調することを防止する効果も得られる。

－第十二の実施の形態－

第十二の実施の形態では、第五の実施の形態～第十一の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図27は、第十二の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図27のステップS481において、メインスイッチ8がREC(C)位置に操作されて連写モードまたは動画モードに設定されているか否かが判定される。連写モードと動画モードとの切換えは、メニュー設定の中にある不図示の動画モード設定画面において、動画モードをオフすれば連写モードに、動画モードをオンすれば動画モードに切換わる。連写モードはリリースボタン9を押し続けると1秒間に約8コマの割合で連続的に撮影するモードであり、動画モードは1秒間に約30～60コマの撮影を行うモードである。

ステップS 4 8 1で肯定判定される（ステップS 4 8 1のY）と、ステップS 4 8 2へ進んでピーキング処理を行わないようにピーキング処理モードを解除する。一方、ステップS 4 8 1で否定判定される（ステップS 4 8 1のN）と、ステップS 4 8 3へ進んでピーキング処理モードに設定する。

第十二の実施の形態の特徴についてまとめる。連写モードまたは動画モードに設定されている場合にピーキング処理モードを解除するようにしたので、CPU 439における処理の負荷を低減して1コマ当たりの撮影処理時間を短縮し、より多くの撮影コマ数を確保する効果が得られる。

－第十三の実施の形態－

第十三の実施の形態では、第五の実施の形態～第十二の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図28は、第十三の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU 439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図28のステップS 4 9 1において、メインスイッチ8により再生モードに設定されているか否かが判定される。ステップS 4 9 1で肯定判定される（ステップS 4 9 1のY）と、ステップS 4 9 2へ進んでピーキング処理を行わないようにピーキング処理モードを解除する。一方、ステップS 4 9 1で否定判定される（ステップS 4 9 1のN）と、ステップS 4 9 3へ進んでピーキング処理モードに設定する。

第十三の実施の形態の特徴についてまとめる。再生モードに設定されるとピーキング処理モードを解除するようにしたので、ピント合わせを行う必要がない再生モードにおいて、表示LCD 420上に自然な記録画像を再生することが可能になる。

－第十四の実施の形態－

第十四の実施の形態では、第五の実施の形態～第十三の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図29は、第十四の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU 439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図29のステップS 5 0 1において、撮影距離モードボタン12により遠景撮影モードに設定されているか、または距離環462が無限遠（ ∞ ）位置に設定されているか否かが判定される。撮影距離モードボタン12が押されるご

とに、マクロ撮影モード→遠景撮影モード→通常距離の撮影モードがサイクリックに切換わる。遠景撮影モードでは、オートフォーカスモードに設定されている場合でも、距離環462が無限遠位置に調整される。

ステップS 5 0 1で肯定判定される（ステップS 5 0 1のY）と、ステップS 5 0 2へ進んでピーキング処理を行わないようにピーキング処理モードを解除する。一方、ステップS 5 0 1で否定判定される（ステップS 5 0 1のN）と、ステップS 5 0 3へ進んでピーキング処理モードに設定する。

第十四の実施の形態の特徴についてまとめる。遠景撮影モードに設定されている場合や距離環462が無限遠位置に設定されている場合にピーキング処理モードを解除するようにしたので、無限遠の被写体を撮影する場合において、被写体像のコントラストが低くて輪郭の強調が正しく行われないうとき、このような状況を回避する効果が得られる。

－第十五の実施の形態－

第十五の実施の形態では、第五の実施の形態～第十四の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図30は、第十五の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図30のステップS 5 1 1において、コンティニュアスAFモードに設定されているか否かが判定される。ステップS 5 1 1で肯定判定される（ステップS 5 1 1のY）と、ステップS 5 1 2へ進んでピーキング処理を行わないようにピーキング処理モードを解除する。一方、ステップS 5 1 1で否定判定される（ステップS 5 0 1のN）と、ステップS 5 1 3へ進んでシングルAFモードに設定されているか否かが判定される。

マニュアルフォーカス(MF)モードに設定されているときは否定判定され（ステップS 5 1 3のN）、ステップS 5 1 4へ進んでピーキング処理モードに設定して図30の処理を終了する。シングルAFモードに設定されているときは肯定判定され（ステップS 5 1 3のY）、ステップS 5 1 5へ進んでピーキング処理モードを解除する。ステップS 5 1 6において、焦点調節状態を検出して可動レンズ2の駆動するAF動作が行われ、ステップS 5 1 7で合焦したか否かが判定される。否定判定される（ステップS 5 1 7のN）と再びステップS 5 1 6へ戻り、

肯定判定される（ステップS 5 1 7のY）とステップS 5 1 8へ進んでピーキング処理モードに設定する。ステップS 5 1 9において、合焦されたときの被写体像がコントラストの高い部分を強調して表示される。

第十五の実施の形態の特徴についてまとめる。

（１）撮影者が表示LCD420上に表示された被写体像を確認しながら撮影する可能性が高いコンティニュアスAFモードではピーキング処理モードを解除するようにしたので、撮影者の目の疲れを防止する効果が得られる。

（２）シングルAFモードに設定された場合は合焦するまでピーキング処理モードを解除し、合焦後にピーキング処理モードに設定するようにしたので、撮影者が合焦前に表示LCD420上で自然な被写体像を確認することができ、合焦後は輪郭が強調された被写体像から被写界深度を確認することが可能になる。

－第十六の実施の形態－

第十六の実施の形態では、第五の実施の形態～第十五の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図31は、第十六の実施の形態による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図31のステップS 5 2 1において、モニター表示ボタン15により表示LCD420の表示がオフされているか否かが判定される。ステップS 5 2 1で肯定判定される（ステップS 5 2 1のY）と、ステップS 5 2 2へ進んでスイッチ470を駆動し、ピーキング処理回路460に供給される電源をオフする。このときピーキング処理モードも解除される。一方、ステップS 5 2 1で否定判定される（ステップS 5 2 1のN）と、ステップS 5 2 3へ進んでスイッチ470を駆動し、ピーキング処理回路460に供給される電源をオンする。このときピーキング処理モードに設定される。

第十六の実施の形態の特徴についてまとめる。表示LCD420の表示がオフされている場合は、ピーキング処理モードを解除する上にピーキング処理回路460に印加される電源をオフするようにしたので、省電力の効果が得られる。

－第十七の実施の形態－

第十七の実施の形態では、第五の実施の形態～第十六の実施の形態に比べてピーキング処理を行うか否かの判定処理が異なる。図32は、第十七の実施の形態

による電子スチルカメラ1において、CPU439で行われる判定処理を示すフローチャートである。図32のステップS531において、撮影距離モードボタン12によりマクロ撮影モードに設定されているか否かが判定される。ステップS531で肯定判定される（ステップS531のY）と、ステップS532へ進んでピーキング処理を行うピーキング処理モードに設定する。一方、ステップS531で否定判定される（ステップS531のN）と、ステップS533へ進んでピーキング処理モードを解除する。

第十七の実施の形態の特徴についてまとめる。マクロ撮影モードに設定されるとピーキング処理モードに設定するようにしたので、表示LCD420上の被写体像のうちピントが合っている部分の確認が容易になりカメラの操作性が向上する効果が得られる。

以上の説明では、第五の実施の形態～第十七の実施の形態によるピーキング処理を行うか否かの判定処理をそれぞれ単独で行うように説明したが、これら各実施の形態による判定処理を任意に組み合わせて行うようにしてもよい。

以上の説明では、電子スチルカメラを例にあげて説明したが、ピーキング処理および電子ズーム処理を行うことが可能なビデオカメラ、電子カメラにも本発明を適用することができる。